

Publication number: JP5296501

Publication date: 1993-11-09

Inventor: IGUCHI KAZUYUKI

Applicant: DAIKIN IND LTD

Classification:

- international: **F24D9/00; F24D11/00; F24F5/00; F24D9/00;
F24D11/00; F24F5/00; (IPC1-7): F24F5/00; F24D9/00;
F24D11/00**

- european:

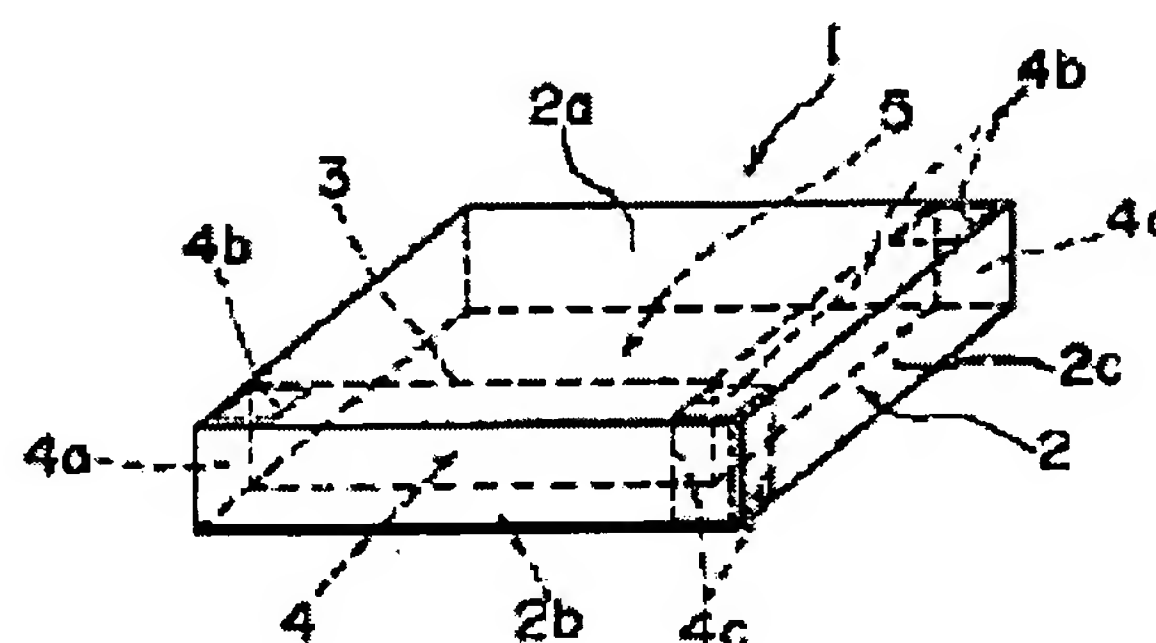
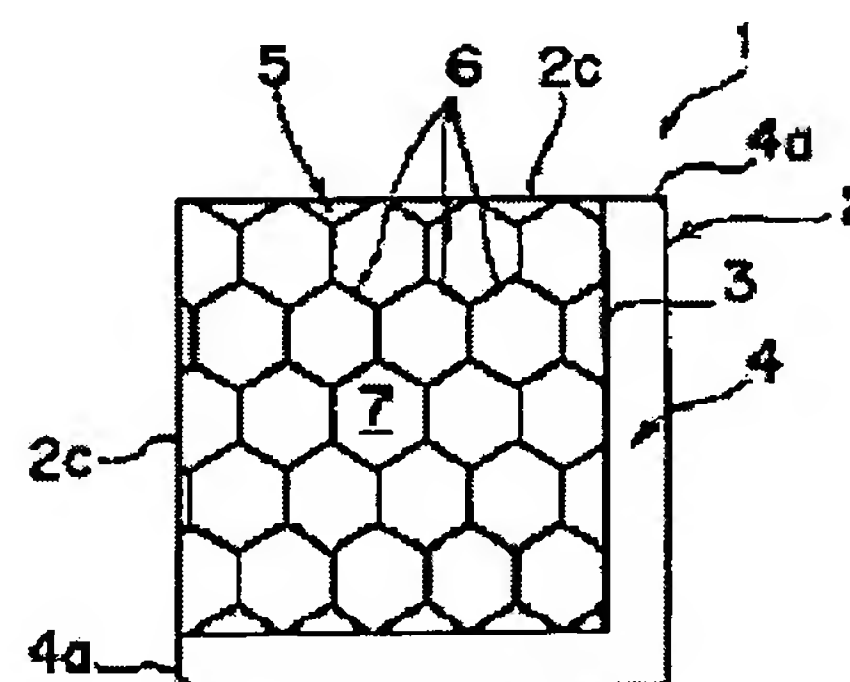
Application number: JP19920096392 19920416

Priority number(s): JP19920096392 19920416

Report a data error here

PURPOSE:To provide a heat storage panel capable of controlling the amount of heat radiation of cold heat and hot heat stored in a heat storage material in a panel.

CONSTITUTION: Many honeycombs 6 constituting heat exchange fins are formed in a rectangular aluminum panel 2, which honeycombs are filled with a heat storage material 7. An air vent passage 4 is formed along adjacent two sides of the panel 2 and in contact with the sides of the honeycombs 6, and such that it has openings 4a, 4b, 4c toward a surface plate 2a.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-296501

(43)公開日 平成5年(1993)11月9日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
F 2 4 F 5/00	1 0 1 B	6803-3L		
F 2 4 D 9/00		6909-3L		
11/00	Z	6909-3L		

審査請求 未請求 請求項の数3(全 6 頁)

(21)出願番号 特願平4-96392

(22)出願日 平成4年(1992)4月16日

(71)出願人 000002853

ダイキン工業株式会社

大阪府大阪市北区中崎西2丁目4番12号

梅田センタービル

(72)発明者 井口 和幸

滋賀県草津市岡本町字大谷1000番地の2

ダイキン工業株式会社滋賀製作所内

(74)代理人 弁理士 青山 葆 (外1名)

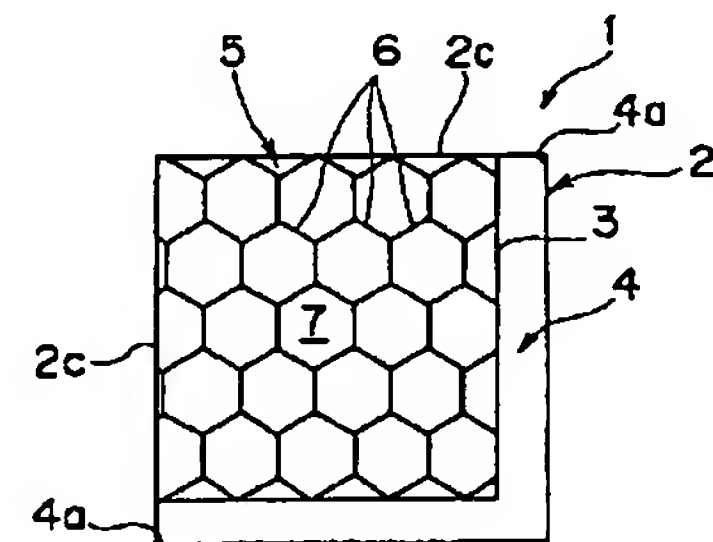
(54)【発明の名称】 蓄熱パネル

(57)【要約】

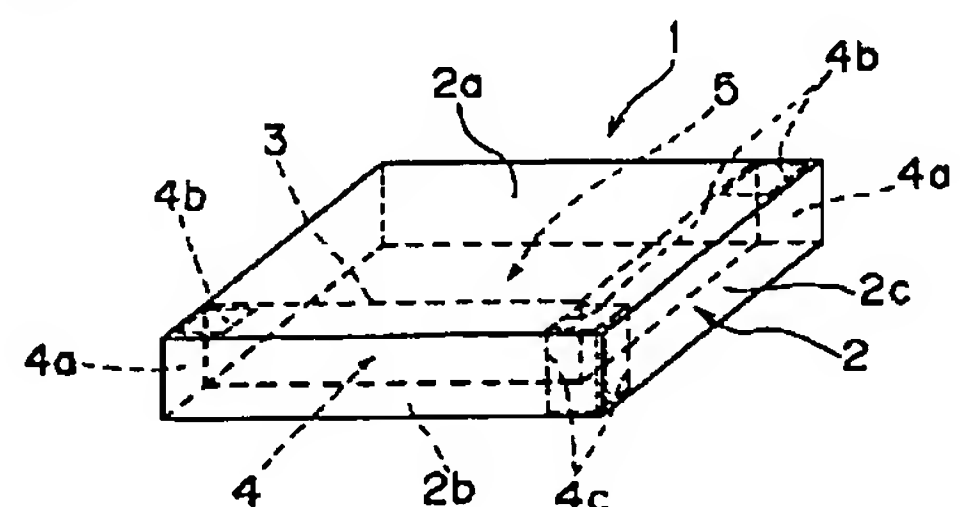
【目的】 パネル内の蓄熱材に蓄えた冷熱や温熱の放熱量を、簡素かつ安価な構成で制御できる蓄熱パネルを提供する。

【構成】 アルミニウム製の矩形のパネル2内に熱交換フィンをなす多数のハニカム6を形成し、これらのハニカム6に蓄熱材7を充填するとともに、パネル2の相隣る二辺に沿って、ハニカム6の側辺に接し、かつ表板2aに開口(4a, 4b, 4c)しうるように通風路4を形成する。

(A)



(B)



【特許請求の範囲】

【請求項1】 矩形のパネル(2)内に熱交換フィンにより複数のセル(6)を形成し、これらのセル(6)に蓄熱材(7)を充填するとともに、パネル(2)の四辺のうち少なくとも一辺に沿って、上記複数のセル(6)のうちの一部に接し、かつパネル表面(2a)に開口しうるように通風路(4)を形成したことを特徴とする蓄熱パネル。

【請求項2】 請求項1の蓄熱パネル(1)と、この蓄熱パネル(1)の裏面に接触して設けられ、上記蓄熱材(7)に対して吸熱または放熱を行なう熱交換器(10)と、上記蓄熱パネル(1)の上記通風路(4)に連通する口(11)と室(R)に開口する口(12)とを有するダクト(13)と、このダクト(13)に連結されたファン(14)を備えたことを特徴とする蓄熱式空気調和装置。

【請求項3】 空気中の水分を水蒸気透過膜(20)内の吸湿液体(22)に吸収する除湿器(15)を、上記ダクト(13)に接続した請求項2に記載の蓄熱式空気調和装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、空気調和の熱負荷に備えて、パネル内の蓄熱材に予め冷熱または温熱を蓄える蓄熱パネルに関する。

【0002】

【従来の技術】 最近、空気調和が不要な夜間などに安価な夜間電力などを利用して、室内の床面や壁面に広く設けられた蓄熱パネルに冷熱や温熱を蓄え、室内を準快適温度に維持しておき、冷暖房開始時の熱負荷を軽減するいわゆる蓄熱輻射空気調和が行なわれるようになった。このような蓄熱パネルとして、従来、例えば図4に示すようなものが知られている。この蓄熱パネルは、アルミニウム製のパネル50内に、凝固温度が冷房用には20℃、暖房用には30℃の蓄熱材51を充填する一方、パネル50の裏面に、冷房時には冷水が、暖房時には温水が夫々流れる伝熱パイプ52を金具53を介して密着して固定するとともに、伝熱パイプ52とパネルの裏面を断熱材54で覆ったもので、室内の床面に敷設される。そして、夜間電力で作られて伝熱パイプ52中を流れる冷水により熱を奪って蓄熱材51を凝固させ、あるいは同様の温水により熱を与えて蓄熱材51を融解させて潜熱として冷熱または温熱を蓄え、蓄えた冷熱または温熱を、パネル表面から輻射放熱(図中の矢印A参照)して室内空気を冷却または加熱する。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 ところが、上記従来の蓄熱パネルは、パネル50内の蓄熱材51に蓄えた冷熱または温熱を、輻射で室内へ放出するものであるため、放熱量がパネルの表面温度(蓄熱材の温度)と室温の差で

一意的に決まってしまう、放熱量の制御が難しいという問題がある。特に、厳暑期に冷房を行なう場合、蓄熱パネルにより室内を予め準快適温度に維持できず、冷暖房開始時の熱負荷を軽減できないという欠点がある。

【0004】 そこで、本発明の目的は、パネル内の蓄熱材に蓄えた冷熱や温熱の放熱量を、簡素かつ安価な構成でもって制御しうる蓄熱パネルを提供するとともに、この蓄熱パネルを用いた効果的な蓄熱式空気調和装置を提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するため、本発明の蓄熱パネルは、図1に例示するように、矩形のパネル2内に形成した熱交換フィンのセル6に蓄熱材7を充填するとともに、パネル2の四辺のうち少なくとも一辺に沿って、上記複数のセル6のうちの一部に接し、かつパネル表面2aに開口しうるように通風路4を形成したことを特徴とする。また、本発明の蓄熱式空気調和装置は、図2に例示するように、上記蓄熱パネル1と、この蓄熱パネル1の裏面2bに接触して設けられ、上記蓄熱材7に対して吸熱または放熱を行なう熱交換器10と、上記蓄熱パネル1の上記通風路4に連通する口11と室Rに開口する口12とを有するダクト13と、このダクト13に連結されたファン14を備えたことを特徴とする。なお、上記蓄熱式空気調和装置のダクト13に、空気中の水分を水蒸気透過膜20内の吸湿液体22に吸収する除湿器15を接続してもよい。

【0006】

【作用】 上記矩形の蓄熱パネルを、その表面2aを室内Rに臨ませて例えば床面に設置し、パネル表面2aの一方の開口4bから、パネル2内に辺に沿って設けた通風路4を経てパネル表面の他方の開口4bへ、室内Rの空気を循環させる。すると、上記パネル2内の複数のセル6に充填された蓄熱材7に予め蓄えられた冷熱または温熱は、セル6が熱交換フィンからなり、このセル6の一部に上記通風路4が接しているため、効率良く通風路4を流れる室内空気に伝達される。従って、通風路4に流す室内空気の風量を増減または零にすることにより、蓄熱材7に蓄えられた冷熱または温熱の放熱量を増減制御することができ、室内Rを蓄熱輻射により効果的に空気調和することができる。

【0007】 上記蓄熱式空気調和装置では、蓄熱パネル1が表面2aの開口4bを室内Rに臨ませて例えば床面に設置され、上記開口4bに連なる通風路4の口11と室Rに開口する口12とがダクト13で接続され、このダクト13にファン14が設けられている。従って、ファン14を高速または低速で回転駆動して、室内Rの空気を、例えば上記パネル1の開口4bから通風路4、ダクト13を経て上記室Rの口12へ循環させると、上述と同様の蓄熱パネル1の作用により、蓄熱パネル1内の蓄熱材7に蓄えられた冷熱または温熱の放熱量を増減制御す

ることができ、室内Rを蓄熱輻射により効果的に空気調和することができる。なお、通風路4が各パネル2の辺に沿って設けられているので、これらの通風路4が互いに連通し、かつ各パネル表面2aの開口4bが室内Rの適所に位置するように複数の蓄熱パネル1を例えば床面に敷設することができ、これにより別途室内ダクトを要せずに、室内空気用の種々の吸込網または吹出網を作ることができる。また、上記ダクト13内に除湿器15を設ければ、このダクト13を流れる室内空気中の水分を、水蒸気透過膜20を通して内部の吸湿液体22に吸収して、室内空気を除湿し、室内空気調和における潜熱負荷を除去できる。従って、蓄えた冷熱による蓄熱輻射冷房を行なう場合、結露が防止でき、冷熱が室内の顕熱負荷の除去のみに使われて室温を一層低下させることができる。

【0008】

【実施例】以下、本発明を図示の実施例により詳細に説明する。図1(A)、(B)は、本発明の蓄熱パネルの一例の夫々横断面図、斜視図である。この蓄熱パネル1は、図1(B)に示すように、直方体の6面をアルミニウム板で囲んでなる中空で矩形のパネル2内を、L字状の仕切板3により、パネルの相隣る二辺に沿って延びる通風路4と蓄熱室5とに区切っている。蓄熱室5には、図1(A)に示すように、熱交換フィンからなるセルとしての多数のハニカム6、6、…を連続的に形成し、その四周をパネルの側板2cまたは仕切板3に接合するとともに、全ハニカム6に融点が略20℃の冷熱用の蓄熱材7を充填する。一方、L字状の通風路4は、両端が側板2cに開く開口4aになっており、また、通風路4の両端または隅部に表板2aに開く開口4bを、通風路4の隅部に側板2cに開く開口4cを夫々必要に応じて設けうようになっている(図1(B)の破線参照)。

【0009】一方、図2は、上記蓄熱パネルを用いた本発明の蓄熱式空気調和装置の一例を示している。この空気調和装置は、室内Rの床面全体に敷設された上記蓄熱パネル1、1…と、この蓄熱パネル1の裏面に接触して設けられた熱交換器としての伝熱パイプ10、10、…と、壁面Wに接する蓄熱パネルの通風路4に連通するように壁下部を貫く吸込口11と壁上部を貫く吹出口12とを室外で接続するダクト13と、このダクト13内に設けられたファン14と、ダクト13内の吸込口11の近傍に設けられた除湿器15で構成される。内部に冷水が流れる上記伝熱パイプ10は、図4で述べた従来例と同様、金具16で蓄熱パネルの裏面1bに密着して固定され、これらの裏面全体が断熱材17で覆われる。また、上記蓄熱パネル1は、図3の破線で示すようにL字状の通風路4を配置して9枚敷設され、各パネルの床周縁に該当する通風路4の端部には、表板2aへの開口4b(図中の破線矩形を参照)を設け、各パネルの通風路の隅部に該当する側板には適宜連通開口4cを設けている。

そして、ファン14の駆動により室内空気が、図2、図3中の矢印の如く上記吸込口11に向けて吸い込まれ、ダクト13を経て吹出口12から室内へ吹き出されるようになっている。なお、上記開口4bは、フィルタの役目を果たす図示しない多孔質板で覆われている。

【0010】ダクト13内に設けられる上記除湿器15は、水蒸気透過膜製の9本のチューブ20を並列に配置してなる吸湿モジュール15であり、上記チューブの一端(図2の紙面に垂直な方向)を配管31cに接続して、吸湿液体たるLiCl水溶液22を蓄えたタンク21に導く一方、他端を開閉弁23を介設した配管31bに接続している。上記吸湿モジュール15には、室外に設置される脱水回路24が接続される。この脱水回路24は、排気ポンプ26で排気される容器27内に同様の9本のチューブ20を収容してなる放湿モジュール25と、この一端を上記タンク21に接続する配管31aに介設した液ポンプ28と、放湿モジュール25の他端と吸湿モジュール15を接続する上記配管31bに介設した絞り29と、配管31bと31cを接続するバイパス管31dに介設した開閉弁30からなる。なお、上記タンク21は、蓄えたLiCl水溶液22を冷却してその吸水能を高める目的で、例えば図3の矢印Aで示す蓄熱パネル1の室外へ露出する側板2cに熱的に接触させて設けられる。

【0011】上記吸湿モジュール15と放湿モジュール25は、吸湿液体たるLiCl水溶液22が、これに接触する空気の相対湿度を、当該水溶液の濃度が高いほど、また温度が低いほど低い値に保つという原理を利用している。しかし、従来のこの種のモジュールは、100～150℃に加熱したLiCl水溶液を水蒸気透過膜のチューブに通し、その外周にファンで風を送って水溶液の濃縮を行っていたため、濃縮のエネルギー効率が60%程度と低く、また大気圧下での処理のため、水溶液から大気へ放出される水分量が、僅で室内での吸水量に及ばず実用化が難しかった。そこで、この脱水回路24では、LiCl水溶液22を、出口側に絞り29がある放湿モジュール25へ液ポンプ28にて略0.5kg/cm²のゲージ圧で圧送するとともに、放湿モジュール25の容器27内を排気ポンプ26にて350mmHg程度に減圧した。その結果、吸湿モジュール15で吸収した水分を短時間で総て放出でき、充分実用に耐えかつ安価であることが判った。

【0012】よって、タンク21に高濃度のLiCl水溶液22を蓄え、開閉弁30を閉じ、開閉弁23を開いて液ポンプ28を駆動して上記水溶液22を矢印Aの如く循環させれば、吸湿モジュール15において吸込空気中の水分が上記水溶液中に吸収され、このとき排気ポンプ26を同時駆動すれば、水溶液中に吸収された水分が放湿モジュール25において外気に放出される。また、排気ポンプ26を駆動せずに吸水で低濃度化した上記水溶液22を、開閉弁23を閉じ、開閉弁30を開いて排気

ポンプ26を駆動しつつ矢印Bの如く循環させれば、放湿モジュール25における水分の放出で高濃度化できる。なお、伝熱パイプ10に温水を流し、ファン14を逆回転させて、蓄熱パネル1を介して室内Rを輻射暖房する場合は、タンク21に低濃度のLiCl水溶液22を蓄え、この水溶液を上述の矢印Aの如く循環させれば、吹出口12から吸い込んだ室内空気を、吸湿モジュール15における水分の放出で加湿することも可能である。

【0013】上記構成の蓄熱式空気調和装置の動作を、蓄熱パネルの作用とともに次に述べる。まず、蓄熱パネルに冷熱を蓄える場合、開閉弁23, 30を閉じ、排気ポンプ26、液ポンプ28を止め、かつ吸湿モジュール15内のLiCl水溶液をタンク21に抜いて脱水回路24と吸湿モジュール15を停止させ、ファン14を停止させた状態で、伝熱パイプ10に冷水を流し、裏板2bを介して蓄熱パネル1内のハニカム6(図1参照)に充填された蓄熱材7から熱を奪い、これにより蓄熱材7が20℃で凝固して冷熱を蓄える。

【0014】次に、蓄熱パネル1の蓄熱材7に蓄えられた冷熱を用いて昼間等に室内Rを蓄熱輻射冷房する場合、開閉弁30を閉じ、開閉弁23を開き、液ポンプ28を起動して吸湿モジュール15を動作させ、かつファン14を回転駆動する。すると、室内Rの空気は、図2、図3中の矢印で示すように、各蓄熱パネル1の床周縁に該当する通風路4の端部の開口4bから、図示しない多孔質板でごみを除去されて互いに連通する通風路4に入り、吸込口11に向かって合流するように流れる。各通風路4は、凝固して冷熱を蓄えた蓄熱材7で満たされた熱交換フィンたる多数のハニカム6の二辺に仕切板3を介して接するので、冷熱が効率良く通風路4を流れる室内空気に伝達される。従って、ファン14の回転速度を高低に変化させ、通風路4を通過する室内空気の風量を増減または零にすることにより、室内熱負荷に応じて蓄熱パネル1内の蓄熱材7に蓄えられた冷熱の放熱量を増減制御することができ、室内Rを蓄熱輻射により効果的に冷房することができ、厳暑期でも容易に準快適温度を維持することができる。

【0015】また、蓄熱パネル1は、通風路4が相隣る二辺に沿って設けられ、その両端および隅部が表板2aまたは側板2cに開口(4a, 4b, 4c)しうるようになっていて、これらの通風路が吸込口11で集合するように互いに連通し、かつ床面の適所に空気吸込口が開口するように、複数の蓄熱パネル1を種々に組み合わせて(例えば図3参照)敷設できるので、別途室内ダクトを要せずに種々の通風網を作ることができ、蓄熱パネルの汎用性の向上および蓄熱式空気調和装置のコスト低減に寄与する。

【0016】通風路4を流れる間に冷却された室内空気は、吸込口11で合流した後、ダクト13内の除湿器たる吸湿モジュール15を通過する。そして、水蒸気透過

膜製のチューブ20の外面を通過する際、水分が膜内を流れる高濃度のLiCl水溶液22に吸収、除去され、乾燥した冷気となってファン14により吹出口12から吹き出される。即ち、吸湿モジュール15が室内空気を除湿して、室内空気調和における潜熱負荷を除去するので、室内壁Wやダクト13の内壁への結露が防止できるうえ、蓄熱パネル1に蓄えた冷熱を専ら室内の顕熱負荷に対して用いることができ、吸湿モジュールがない場合に比し室温を一層低下させることができる。

【0017】一方、上記吸湿モジュール15および脱水回路24の動作は、次のとおりである。液ポンプ28により吸湿モジュール15の水蒸気透過膜製のチューブ20内に送られた濃縮LiCl水溶液22は、チューブ20の一端が絞り29から隔たり、他端が配管31cを経てタンク21において大気に開放されているので、殆んど加圧されておらず、その水蒸気圧は、吸込口11の気圧よりも低い。従って、吸込空気に含まれる水分は、チューブ膜の無数の細孔を通してチューブ内の濃縮LiCl水溶液に吸収される。なお、この場合、タンク21が蓄熱パネル1の室外の露出する側板に接触して設けられているので、LiCl水溶液22が常時冷却されてその吸水能が高まり、室内空気に対する除湿能力が向上するという利点がある。水分を吸収したLiCl水溶液は、配管31c、タンク21を経て液ポンプ28により、排気ポンプ26で減圧される放湿モジュール25のチューブ20内へ圧送される。チューブ20内に送られた希薄LiCl水溶液は、出口側に絞り29があるため加圧されており、その水蒸気圧は、大気圧下での値10mmHgと液ポンプ27のゲージ圧0.5kg/cm²との和たる390mmHg程度になる。一方、チューブ20外の容器27内の圧力は、排気ポンプ26による吸引で350mmHg程度になる。つまり、チューブ膜内の水蒸気圧が、外部の気圧よりも40mmHgほど高くなるので希薄LiCl水溶液22中の水分のみが、チューブ膜の無数の細孔を通して容器27内に放出され、排気ポンプ26により外気に矢印Cの如く排出される。

【0018】例えば、標準状態下の吸湿モジュール15で500g/hの率で吸込空気中の水分を吸収したとすれば、これは標準状態下の水蒸気体積にして622L(10L/分)であるが、排気ポンプ26の350mmHgにおける吸引流量は、標準状態換算で40NL/分であるので、吸水率よりも高率で外気に水分を放出できることになる。従って、吸込空気を吸湿モジュール15で除湿しながら、吸水で希釈されるLiCl水溶液22を放湿モジュール25で濃縮することができ、長時間の連続運転でも吸湿モジュール15の除湿能力が飽和することがなく、結露を生じさせることもない。なお、排気ポンプ26を停止したままで上述の脱水回路を動作させても、LiCl水溶液22が飽和するまでは吸込空気を除湿することができ、LiCl水溶液が飽和した場合は、開閉弁23を閉じ、開閉弁30を開き、排気ポンプ26と液ポンプ28を起動し

て、上記水溶液を矢印Bの如く循環させれば、この水溶液を濃縮して除湿能力を回復させることができる。

【0019】上記実施例では、伝熱パイプ10に冷水を流し、蓄熱パネル1内の蓄熱材7に冷熱を蓄え、ファン14を正回転して室内Rを蓄熱輻射冷房する場合について述べたが、蓄熱材を暖房用のものにし、伝熱パイプに温水を流し、ファンの逆回転により室内空気を逆循環させて、室内Rを蓄熱輻射暖房することもでき、この場合も、上述と同様、蓄熱パネル1からの温熱の放熱量を増減制御でき、蓄熱パネルの汎用性の向上と装置のコスト低減を図ることができる。

【0020】なお、本発明の蓄熱パネルの通風路は、実施例の二辺に沿うL字状のものに限られず、一辺または四辺に沿うもの等でもよい。また、本発明の蓄熱式空気調和装置のダクトは、実施例の室外ダクト13に限らず、室内に設けることもでき、ファンや除湿器も実施例のものに限定されないのは勿論である。

【0021】

【発明の効果】以上の説明で明らかなように、本発明の蓄熱パネルは、矩形のパネル内に熱交換フィンにより複数のセルを形成し、これらのセルに蓄熱材を充填し、パネルの少なくとも一辺に沿って、上記セルの一部に接しかつパネル表面に開口しうるように通風路を形成しているので、通風路に流す室内空気の風量を増減することにより蓄熱材に蓄えられた冷熱または温熱の放熱量を容易に制御でき、また、複数枚組み合わせて別途ダクトが不

要な通風網を安価に構成することができる。一方、本発明の蓄熱式空気調和装置は、上記蓄熱パネルと、この蓄熱パネルの裏面に蓄熱材への吸熱、放熱のために設けられた熱交換器と、蓄熱パネルの通風路の連通口と室の開口をつなぐファンをもつダクトを備えているので、ファンの回転速度を増減して蓄熱材からの放熱量を容易に制御でき、複数の蓄熱パネルの組み合わせで別途ダクトを要せずに安価に通風網を構成することができる。また、上記ダクトに除湿器を接続すれば、室内空気を除湿して、室内冷房における潜熱負荷を除去でき、結露の防止と室温の一層の低下を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の蓄熱パネルの一実施例の夫々横断面図、斜視図である。

【図2】 本発明の蓄熱式空気調和装置の一実施例を示す図である。

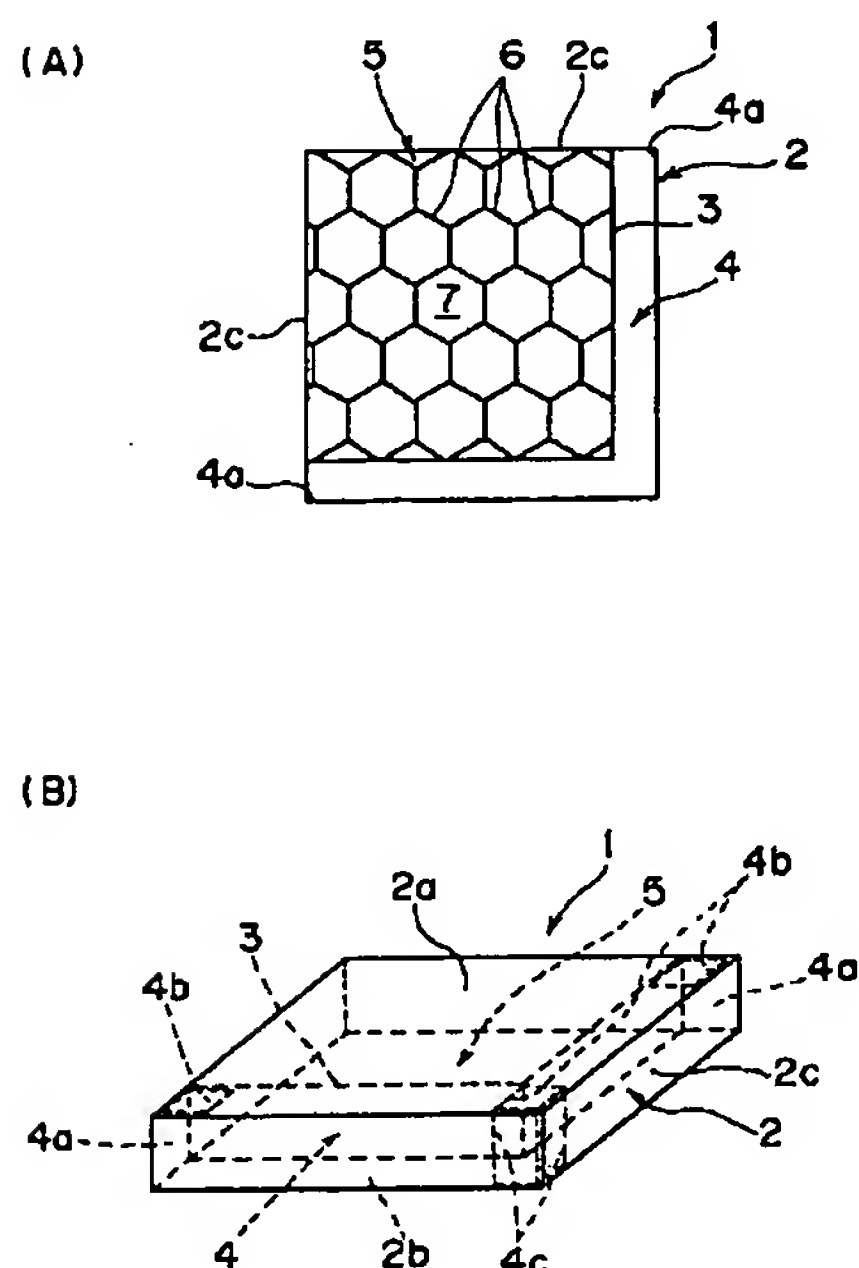
【図3】 蓄熱パネルが敷かれた図2の室内床の平面図である。

【図4】 従来の蓄熱パネルを示す断面図である。

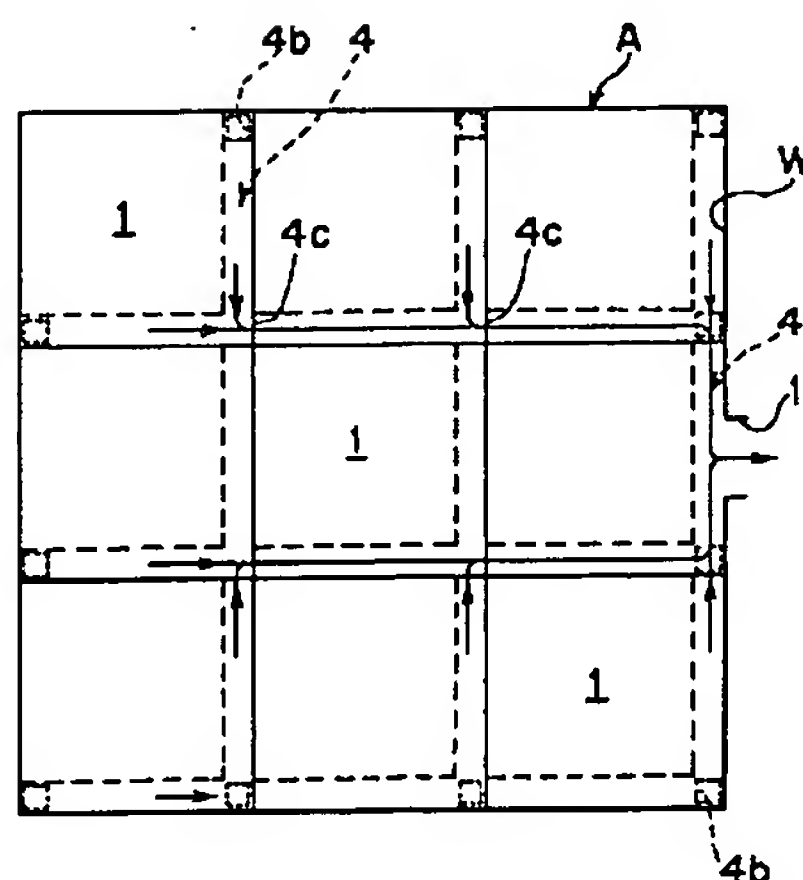
【符号の説明】

1…蓄熱パネル、2…パネル、2a…表板、2b…裏板、2c…側板、4…通風路、4a、4b、4c…開口、6…ハニカム、7…蓄熱材、10…伝熱パイプ、11…吸込口、12…吹出口、13…ダクト、14…ファン、15…吸湿モジュール(除湿器)。

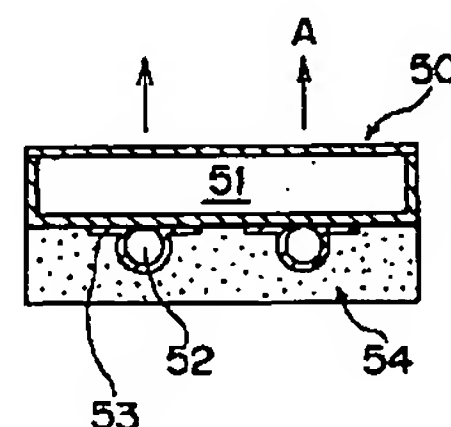
【図1】



【図3】



【図4】



【図2】

